

PROJEKTNI ZADATAK 2011/2012



Zagreb, 04.10.2011.

Poštovane kolegice i kolege,

pred vama je zadatak i uputa za rješavanje domaće zadaće iz predmeta Električna postrojenja. Molimo vas da pažljivo čitate upute i pravila o rješavanju i ispravljanju zadaća. Ukoliko imate pitanje/problema/prijedlog rješenja problema molimo vas da ga podijelite i sa ostalim kolegama [ovdje](#).

1. Domaća zadaća se sastoji od dva dijela. Ukoliko niste predali prvi dio domaće zadaće, drugi dio se neće priznavati.
2. Prvi dio domaće zadaće nosi 4 boda. Rok predaje je 10.11.2011. u 23.59h. Predaja se vrši preko sustava Moodle. Kao pomoć pri crtanju nadomjesnih shema u Repozitoriju stranice predmeta dodane su Microsoft Visio datoteke sa gotovim primjerima elemenata. Ako crtate u Visiu takvu datoteku "spakirajte" u završni .rar ili .zip. Ukoliko se odlučite na neki drugi program, predajte word dokument u koji ste c/p crtež (ponovo: taj word mora biti unutar .rar ili .zip dokumenta). Kao rezultat vaše prve domaće zadaće potrebno je predati **jednu .zip ili .rar datoteku. U toj datoteci se trebaju nalaziti Neplan datoteka s nacrtanom i projektiranom mrežom i Visio/Word datoteka s nadomjesnim shemama. Ime datoteke mora biti ime tima (npr. Tim1.rar).**
3. Druga domaća zadaća se predaje prvi tjedan nakon zimskih praznika. Druga domaća zadaća nosi 6 bodova. Potrebno je predati samo word ili pdf dokument sa svim proračunima i crtežima (ponovo preko Moodle sustava). Dan nakon predaje biti će održana kratka provjera znanja o projektu. **Provjera znanja sastoji se od 5 pitanja, svako pitanje nosi jedan bod. Prag na provjeri znanja je 3 boda. Tko ne pređe prag na provjeri znanja nema pravo na bodove iz domaćih zadaća.**
4. Ukoliko se prilikom ispravljanja zadaća ustanovi prevelika sličnost između domaćih zadaća više timova ili sličnost sa zadanim oglednim primjerom mreže, svi automatski gube 50% bodova ostvarenih na zadaćama. Ukoliko ustanovimo da je neki tim "precrtao" zadaću od prethodnih generacija automatski gube sve bodove, a samim time i pravo polaganja ispita.
5. Bodovi se dodjeljuju za cijeli tim. Tim unutar sebe nakon toga mora podijeliti bodove prema procjenama koliko je tko sudjelovao i odradio tražene zadatke.
6. **Granica za izlazak na usmeni ispit (uz ostale uvjete definirane kroz provjere znanja) iz domaćih zadaća je 50% bodova (7,5 bodova).**

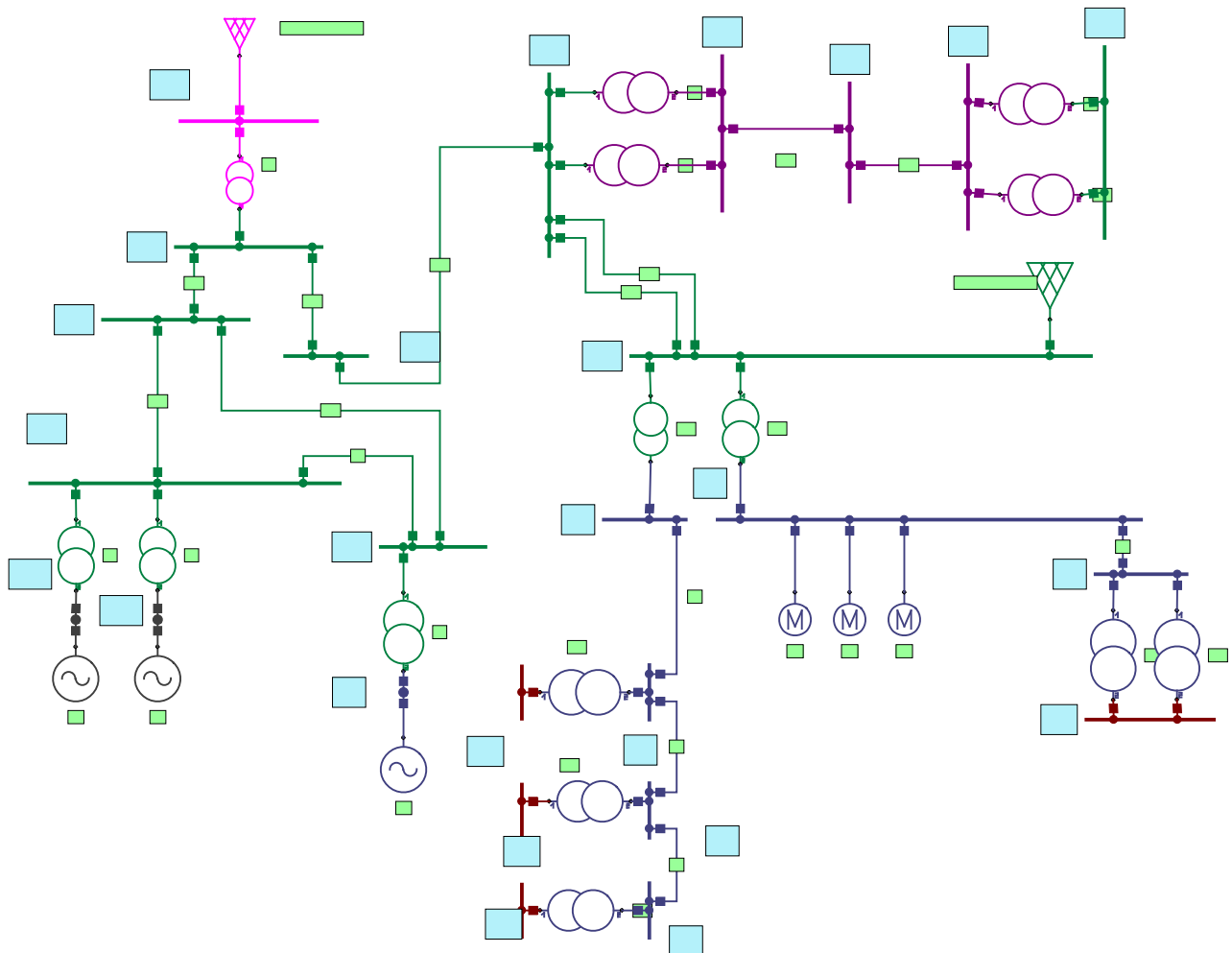
ZADATAK

PRVI DIO ZADAĆE

1. Nacrtati mrežu u NEPLANu. Pri crtanju je potrebno uvažiti sljedeće:

- a) Mreža mora imati manje od 18 čvorišta (sabirnica);
- b) Mreža mora imati više od 14 čvorišta (sabirnica);
- c) Mreža mora imati barem 1 'feeder';
- d) Mreža mora imati barem 3 različite naponske razine;
- e) Mreža mora imati barem 2 motora;
- f) Mreža mora imati barem 2 generatora.

Primjer kako može izgledati jedna mreža dan je na slici ispod.



Slika 1. Primjer mogućeg izgleda Projektne mreže u NEPLANu

Pomoćne upute i pravila:

- U donjim tablicama navedene su karakteristike svih elemenata koje imate na raspolaganju. Ne morate koristiti sve elemente, izbor prepuštamo vama;
- Sabirnice nazivajte rednim brojevima (od 1 do 20);
- Obavezno zadržite imena iz tablica za sve ostale elemente;
- Kao pomoć dodani su filmovi koji ukratko prikazuju crtanje svakog elementa. Ispod tablice sa određenim tipom dane su neke važne napomene;
- Važno je paziti da je ograničenje NEPLANa 20 čvorišta. Pazite na to pri crtanju (jedno čvorište = jedna sabirnica).

Tablica 1. Podatci o generatorima

Naziv	U_n (kV)	$\cos\phi_n$	S_n (MVA)	X_d'' %	X_d' %	X_d %	X_l %
G1	10,5	0.85	80	12	20	140	12
G2	10,5	0.85	80	12	20	140	12
G3	10	0.9	150	15	30	200	15
G4	20	0,85	350	15	24	184	15
G5	15	0,8	150	15	21	192	20

Tablica 2. Podatci o transformatorima

Naziv	S_n (MVA)	U_{n1}/U_{n2}	$u_{kd}(\%)$	$u_{rd}(\%)$	$U_{k0}(\%)$	U_{r0} (%)	grupa spoja	uzemljenje	
								primar	sekundar
TR1	300	400/110	12.3	0.21	11,07	0.21	YNyn0	direktno	direktno
TR2	400	400/220	11,61	0,15	10,5	0,15	Yy0	---	---
TR3	150	110/10	13	0.5	11,7	0.5	YNd5	20j Ω	---
TR4	150	220/110	12.7	0.47	12,7	0.47	Yy0	---	---
TR5	150	220/110	12.7	0.47	12,7	0.47	YNyn0	direktno	direktno
TR6	40	110/10	10.5	0.55	10,5	0.55	Yyn0	---	80 Ω
TR7	40	110/10	10.5	0.55	10,5	0.55	Yyn0	---	80 Ω
TR8	1	10/0.4	6	1.35	5,4	1.35	Dyn5	---	direktno
TR9	0,63	10/0.4	4	1.03	3,6	1.03	Dyn5	---	direktno
TR10	1	10/0.4	6	1.35	5,4	1.35	Dyn5	---	direktno
TR11	8	35/10	7.5	0.6	7.5	0.6	Dyn5	---	---
TR12	4	35/10	6	0.8	6	0.8	Yd5	---	---
TR13	6	35/6,3	6	0.85	6	0.85	Yd5	---	---
TR14	20	110/35	11.6	0.55	10.8	0.55	Yy0	---	---

Tablica 3. Podatci o blok transformatorima

Naziv	S_n (MVA)	U_{n1}/U_{n2}	$u_{kd}(\%)$	$u_{rd}(\%)$	$U_{k0}(\%)$	U_{r0} (%)	grupa spoja	uzemljenje	
								primar	sekundar
BT1	80	110/10,5	11	0.4	9,9	0.4	Ynd5	direktno	---
BT2	80	110/10,5	11	0.4	9,9	0.4	Yd5	---	---
BT3	350	220/20	13	0,2	11,7	0,2	YNd5	---	---
BT4	150	110/15	10,6	0,4	9,54	0,4	YNd5	---	---
BT5	150	110/10	13	0.5	11,7	0.5	YNd5	---	---
BT6	50	110/11,5	11	0.4	9,4	0.4	YNd5	---	---
BT7	6	10/6,3	6	1.05	6	1.05	Yd5	---	---

Tablica 4. Podatci o vodovima

Naziv	U (kV)	Tip	Duljina od- do (km)	$Z_{dv} (\Omega/km)$	$Z_{0v} (\Omega/km)$
V1	110	Al/Fe 240/40 mm ²	20 - 130	0.121+j0.406	0.36+j1.23
V2	110	Al/Fe 150/25 mm ²	20 - 90	0.19+j0.412	0.57+j1.23
V3	220	Al/Fe 360/57 mm ²	100 - 250	0.083+j0.425	0.369+j1.217
V4	400	Al/Fe 490/110 mm ²	150 - 350	0.032 + j0.329	0.32 + j1.085
V5	220	Al/Fe 490/65 mm ²	100 - 200	0.06 + j'.48	0.3 + j1.2
V6	35	AlFe 3*120 mm ²	5-20	0.253 + j0.35	0.4 + j1.47
V7	35	AlFe 3*120 mm ²	5 - 20	0.2 + j0.344	0.35 + j1.45

Tablica 5. Podatci kabelima:

Naziv	U (kV)	Tip	Duljina od - do (km)	$Z_{dv} (\Omega/km)$	$Z_{0v} (\Omega/km)$
K1	110	XLPE 3x(1x1000) mm ²	2 - 30	0.029+j0.158	0.51+j0.23
K2	10	XHP 48A 3x(1x150) mm ²	1 - 5	0.206+j0.094	0.97+j1.12
K3	10	XHP 48A 3x(1x185) mm ²	1 - 5	0.164+j0.11	0.9+j0.36

Tablica 6. Podatci o aktivnim mrežama:

Naziv	U kV)	R_d/X_d	R_0/X_0	X_0/X_d	S''_{k3} (MVA)
A1	400	0.1	0.15	3	25000
A2	110	0.1	0.2	3.3	3400

Tablica 7. Podatci o motorima

Naziv	U (kV)	P (MW)	p	$\cos\varphi_n$	η_n	I_p/I_n	R (Ω)
M1	10	5	1	0.88	0.975	5	0
M2	10	7	1	0.88	0.975	5	0
M3	10	9	1	0.88	0.975	5	0

Tablica 8. Podatci o distribuiranim izvorima

Naziv	U_n (kV)	$\cos\phi_n$	S_n (MVA)	X_d'' %	X_d' %	X_d %	X_i %
DI1	0.4	0.85	1	15	24	184	15
DI2	6,3	0.85	6	12	20	200	20
DI3	10,5	0.85	23,5	20	30	130	13
DI4	11,5	0.85	43	19,5	27,2	226	23,1

2. Za nacrtanu mrežu iz Zadatka 1 potrebno je nacrtati

- Direktnu nadomjesnu shemu;
- Inverznu nadomjesnu shemu;
- nultu nadomjesnu shemu.

DRUGI DIO ZADAĆE

3. Za nacrtanu mrežu potrebno je dimenzionirati:

- prekidače u svim poljima
- sve sabirnice

Da bi se ovo ispravno napravilo potrebno je izračunati sve veličine relevantne za dimenzioniranje prekidača i sabirnica. Priznavati će se samo pravilno dimenzionirane veličine (izbjegavati predimenzioniranja) sa obrazloženjem. Prekidače i sabirnice potrebno je izabrati iz kataloga koji se nalazi u [Repozitoriju stranica predmeta](#).

4. U slijedećim tablicama navedene su karakteristike različitih distribuiranih izvora (postrojenja na biomasu, geotermalnih elektrana itd.):

- Potrebno je priključiti barem jedan od predloženih distribuiranih izvora na prethodno nacrtanu mrežu (iz zadatka 1.);
- Potrebno je napraviti ponovni proračun veličina relevantnih za dimenzioniranje sabirnica i prekidača. Ukoliko je potrebno napraviti zamjene pod dimenzioniranih elemenata.
- Neke pomoćne upute:
 - distribuirani izvor se na mrežu priključuje preko blok transformatora. Odaberite odgovarajući blok transformator prema pravilima ispod,
 - ukoliko je distribuirani izvor snage do 10 MW on se priključuje na distribucijsku mrežu, tj do (uključivo) 35 kV. Ukoliko je distribuirani izvor snage veće od 10 MW potrebno ga je priključiti na prijenosnu mrežu (od 110 kV).

Potrebna literatura:

1. Požar, H. Visokonaponska rasklopna postrojenja, Tehnička knjiga, Zagreb
2. NEPLAN, Manual
3. Električna postrojenja, prozirnice s predavanja i auditornih vježbi
4. Pomoćna literatura (Visio, flash filmovi) objavljena na [stranicama predmeta](#)